

Huber, Anne A.

## Zur Rolle von Lernvorgaben und kognitivem Entwicklungsniveau für das Lernen im Partnerpuzzle

*Unterrichtswissenschaft 35 (2007) 3, S. 241-254*



Quellenangabe/ Reference:

Huber, Anne A.: Zur Rolle von Lernvorgaben und kognitivem Entwicklungsniveau für das Lernen im Partnerpuzzle - In: Unterrichtswissenschaft 35 (2007) 3, S. 241-254 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-54963 - DOI: 10.25656/01:5496

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-54963>

<https://doi.org/10.25656/01:5496>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

### Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, veröffentlichen oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### Kontakt / Contact:

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung  
35. Jahrgang / 2007 / Heft 3

*Thema:*

*Kooperatives Lernen in der Schule*

Verantwortliche Herausgeberin:

Anne Huber

*Anne A. Huber*

Einführung ..... 194

*Günter L. Huber*

Prozesse beim Kooperativen Lernen –  
Konsequenzen für empirische Studien ..... 195

*Frank Borsch, Andreas Gold, Julia Kronenberger, Elmar Souvignier*

Der Experteneffekt: Grenzen kooperativen Lernens  
in der Primarstufe? ..... 202

*Jörg Doll*

Zur Vermittlung von systemischen Zusammenhängen im  
naturwissenschaftlichen Sachunterricht der Grundschule –  
ein Vergleich instruktionszentrierten und kooperativen  
Unterrichts gemäß Gruppenpuzzle ..... 214

*Martin Hänze, Roland Berger*

Kooperatives Lernen im Gruppenpuzzle und im Lernzirkel ..... 227

*Anne A. Huber*

Zur Rolle von Lernvorgaben und kognitivem  
Entwicklungsniveau für das Lernen im Partnerpuzzle ..... 241

*Allgemeiner Teil*

*Klaus Konrad*

Wissenskonstruktion in Dyaden: Förderung und  
Konsequenzen für den Lernerfolg. .... 255

Rezensionen..... 283

Die geplanten Themen für die nächsten Hefte .....288

## Zur Rolle von Lernvorgaben und kognitivem Entwicklungsniveau für das Lernen im Partnerpuzzle

The Role of Learning Instructions and Cognitive-Developmental Status in Learning with Partner-Jigsaw

---

*Die Partnerpuzzlemethode gehört zu den Methoden des „Wechselseitigen Lehrens und Lernens“ (WELL). Sie wurde zehn Wochen lang empirisch im Biologieunterricht in zwei siebten und zwei achten Realschulklassen überprüft. Dabei war von Interesse, welche Rolle Lernvorgaben und das mit der Klassenstufe verbundene kognitive Entwicklungsniveau der Schülerinnen und Schüler für den Lernerfolg sowie die intrinsische Motivation, das Selbstbestimmtheitserleben und das Kompetenzerleben spielen. Aus der Selbstbestimmungstheorie der Motivation und der kognitiv-elaborativen Theorie zum Kooperativen Lernen lässt sich ableiten, dass Lernvorgaben sehr wichtig für das Kompetenzerleben, die intrinsische Motivation und das Lernergebnis sind. Die Klassenstufe und das damit verbundene kognitive Entwicklungsniveau sollten sich positiv auf das Lernergebnis auswirken. Überprüft wurden diese Annahmen durch ein 2\*2 faktorielles Design mit den Faktoren „Lernvorgaben“ (Partnerpuzzle mit versus ohne Lernvorgaben) und „Klassenstufe“ (Klasse 7 versus Klasse 8, d.h. niedriges versus hohes kognitives Entwicklungsniveau). Die Ergebnisse der Studie werden diskutiert und Empfehlungen für den Unterricht abgeleitet.*

*The partner-jigsaw is a „reciprocal teaching and learning“ method. It was empirically tested for ten weeks in biology instruction in two seventh and eighth grade classes of secondary school. Thereby it was of interest, which role learning instructions and cognitive-developmental status linked with class level play for learning achievement, intrinsic motivation and experience of self-determination and competence of the learners. From self-determination theory of motivation and cognitive-elaboration theory of cooperative learning it can be derived, that learning instructions are very important for learning achievement, intrinsic motivation and experience of competence. Class level and the cognitive developmental status linked with*

*it should have a positive effect on learning achievement. These hypotheses are tested by a 2\*2 factorial design with the factors „learning instructions” (partner-jigsaw with and without learning instructions) and „class level” (seventh grade versus eighth grade, e.g. low versus high cognitive-developmental status). The results of the study are discussed and recommendations for instruction are given.*

## *1. Fragestellung*

Die Partnerpuzzlemethode (Huber, 2004) ist eine Weiterentwicklung der ursprünglichen Gruppenpuzzlemethode nach Aronson und Kollegen (1978) mit dem Ziel, die Lernwirksamkeit dieser Methode zu verbessern. Eine Metaanalyse von Slavin (1995) hat gezeigt, dass die Gruppenpuzzlemethode im Vergleich zu einem lehrerzentrierten Unterricht in nur 27% der Fälle (3 Studien) im Hinblick auf die Lernergebnisse überlegen war. Hingegen fanden sich in 46% der Fälle (5 Studien) keine Unterschiede und in 27% (3 Studien) der Fälle war sie sogar unterlegen. Bezüglich nicht-kognitiver Variablen konnte Slavin (1995) teilweise positive Auswirkungen feststellen. Insgesamt lässt sich aus diesen heterogenen Befunden schließen, dass moderierende Bedingungen angenommen werden müssen, die die Effektivität der Gruppenpuzzlemethode beeinflussen (Renkl, 1997). Die Partnerpuzzlemethode stellt nun den Versuch dar, die Lernwirksamkeit dadurch zu verbessern, dass zum einen das *Lernen durch Lernvorgaben unterstützt* wird und zum anderen die Möglichkeit, sich aktiv am Lernen zu beteiligen, durch die *Reduktion der Gruppengröße* auf zwei Personen optimiert wird.

Die Partnerpuzzlemethode ist eine kooperative Lernform, die zu den Methoden des „Wechselseitigen Lehrens und Lernens“ (WELL) (Huber, 2007) zählt. Charakteristisch für diese Lernformen ist, dass die Lernenden zu Expertinnen bzw. Experten für einen Teil des Lernstoffs werden und sich diesen dann wechselseitig vermitteln sollen. Somit übernimmt jede Person einmal die Lehrer- bzw. Expertenrolle sowie die Lerner- bzw. Novizenrolle. In der Literatur wird hier von Aufgabenspezialisierung (Slavin, 1995a) oder aber Ressourceninterdependenz (Johnson & Johnson, 1992) gesprochen. Im Ablauf werden drei Lernphasen unterschieden: Eine *Aneignungsphase*, in der das Expertenwissen erworben, eine *Vermittlungsphase*, in der es weitergegeben sowie eine *Verarbeitungsphase*, bei der die tiefergehende Verarbeitung des weitergegebenen Wissens angeregt und überwacht wird (Huber, Konrad & Wahl, 2001; Huber, 2007). Die Lernenden werden dabei bei der Aneignung, Weitergabe und Vertiefung des Lernstoffs durch geeignete Lernvorgaben unterstützt. Beispiele für solche Lernvorgaben sind die Präsentation und Wiederholung des Lernstoffs mit Hilfe von Schlüsselbegriffs-Kärtchen sowie das Stellen von Fragen zum Lernstoff. Welche Lernvorga-

ben als Hilfestellung für das Lernen ausgewählt werden, hängt einerseits von den Vorerfahrungen der Lernenden ab, andererseits von der Wissensdomäne und den Lernzielen.

In der hier vorgestellten Untersuchung ist nun von Interesse, welche Rolle die *Unterstützung aufgabenspezifischer Interaktionen durch Lernvorgaben* und das *kognitive Entwicklungsniveau der Lernenden* für die Lernleistungen, das Kompetenzerleben, das Selbstbestimmtheiterleben und die intrinsische Motivation der Lernenden spielt.

### 1.1 Zur Rolle von Lernvorgaben

Innerhalb des *kognitiv-elaborativen Ansatzes zum Kooperativen Lernen* geht man nach Slavin (1993, 1996) davon aus, dass Lernende den Lernstoff aktiv verarbeiten müssen, um ihn zu behalten. Es muss eine kognitive Umstrukturierung oder Elaboration des Materials vorgenommen werden. Eine der effektivsten Möglichkeiten besteht darin, den Lernstoff einer anderen Person zu erklären (Slavin, 1993). Wenn die Leistungen von Lernenden mit dem Geben von elaborierten Erklärungen zusammenhängen, wie Webb (1992) belegen konnte, so müssen nach O'Donnell und O'Kelly (1994) genau diese Prozesse beim Kooperativen Lernen unterstützt werden. Spontan sind höherwertige Informationsverarbeitungsprozesse in Lerngruppen nicht unbedingt zu erwarten (Renkl, 1997). Vielmehr besteht die Gefahr, dass Lernende auf einem eher oberflächlichen Niveau miteinander interagieren (Cohen, 1994). Unterstützen kann man das Geben elaborierter Erklärungen zum Beispiel dadurch, dass man Lernenden direkt Strategien für eine effektive Zusammenarbeit vorgibt oder vermittelt. Durch Lernvorgaben können also wirksame Lernaktivitäten angeregt werden. Im Rahmen der hier durchgeführten Untersuchung erhalten die Lernenden eine Reihe von Lernvorgaben, die ihnen helfen sollen, sich Wissen anzueignen, es weiterzuvermitteln und vertiefende Verarbeitungsprozesse anzuregen. Es kommen dabei neben Organisations- und Reduktionsstrategien auch elaborative Strategien, Wiederholungs- und Kontrollstrategien zum Tragen (Friedrich & Mandl, 1992).

Die *Selbstbestimmungstheorie der Motivation* (Deci & Ryan, 1985, 2002) geht davon aus, dass Lernende, die sich als kompetent und selbstbestimmt erleben, beim Lernen höher intrinsisch motiviert sind und sich daher auch intensiver mit dem Lernstoff auseinandersetzen und bessere Lernergebnisse erzielen. Lernvorgaben sollten dazu führen, dass die Lernenden die Erfahrung machen, den Lernstoff gut bewältigen zu können und sich daher auch als kompetent erleben. Reeve (2002) hält solche Strukturierungen für wichtig, da Lernende auf Anleitung durch Lehrende angewiesen sind. Sie stellen dabei keine Beschränkung des Bedürfnisses nach Selbstbestimmung dar, da hier lediglich Hilfestellungen gegeben werden, wie bestimmte Ziele erreicht werden können. Im Rahmen dieser Vorgaben haben die Lernenden noch genug Möglichkeiten, eigene Entscheidungen zu treffen und sich ihre Zeit

selbst einzuteilen. Ohne Lernvorgaben bestünde die Gefahr, dass sich Lernende überfordert fühlen (Renkl, 1997). Diese Überforderung sollte sich negativ auf das Kompetenzerleben, die intrinsische Motivation und das Lernergebnis auswirken.

Um nun herauszufinden, ob aufgabenspezifische Lernvorgaben tatsächlich diese Wirkungen haben, wird die *WELL-Methode Partnerpuzzle* mit einer *Partnerpuzzlemethode* verglichen, bei der keine aufgabenspezifischen Lernvorgaben gemacht werden, sondern die Lernenden selbst überlegen müssen, wie sie bei den verschiedenen Lernschritten vorgehen wollen.

Mit *Lernvorgaben* sollten die Lernenden sich als kompetenter Erleben, mehr intrinsische Motivation berichten und bessere Lernergebnisse erzielen. Auf das Selbstbestimmtheitserleben sollten sie keine Auswirkungen haben.

## **1.2 Zur Rolle des kognitiven Entwicklungsniveaus**

Eine weitere zu untersuchende Fragestellung betrifft die Rolle, die unterschiedliche kognitive Voraussetzungen, d.h. Unterschiede in der Intelligenz und in der Lesekompetenz (jeweils Testrohwerte) auf Seiten der Lernenden in einer kooperativen Lernsituation spielen. Dabei wird davon ausgegangen, dass Lernende die verschiedenen Klassenstufen besuchen, sich aufgrund des Alters- und Erfahrungsunterschieds auch im kognitiven Entwicklungsniveau unterscheiden.

Da im Falle der hier untersuchten Klassen, die Schulen selbst entscheiden konnten, ob sie Biologie in Klassenstufe sieben oder acht unterrichten, war es möglich, die Auswirkungen eines unterschiedlichen kognitiven Entwicklungsniveaus zu überprüfen.

Es wird angenommen dass die höhere Intelligenz (Testrohwerte) und das bessere Leseverständnis (Testrohwerte) in Klasse acht dazu führen, dass die Lernenden in Klasse acht auch bessere Lernergebnisse erzielen. Für alle anderen Variablen wird kein Unterschied erwartet.

## **1.3 Zusammenfassung der Hypothesen**

Lernvorgaben sollten bei den Lernenden positive Auswirkungen auf das Kompetenzerleben, die intrinsische Motivation und das Lernergebnis haben. Erwartet wird bei den angeführten Variablen ein Haupteffekt für *den Faktor Lernvorgaben*. Auf das Selbstbestimmtheitserleben sollten Lernvorgaben keine Auswirkungen haben. Das höhere kognitive Niveau der Lernenden in Klasse acht gegenüber Klasse sieben in Intelligenz und Lesekompetenz (Testrohwerte), sollte sich positiv auf das Lernergebnis auswirken. Erwartet wird also ein Haupteffekt des kognitiven Entwicklungsniveaus bzw. der Klassenstufe für das Lernergebnis.

## 2. Methode

### 2.1 Versuchsdesign und Versuchspersonen

Überprüft wurden die Hypothesen durch ein quasi-experimentelles 2\*2 faktorielles Versuchsdesigns (siehe Tabelle 1) mit dem Faktor „Lernvorgaben“ (Partnerpuzzle mit versus ohne Lernvorgaben) und dem Faktor „Klassenstufe“ (Klasse 7 versus Klasse 8, d.h. niedriges versus hohes kognitives Entwicklungsniveau). In jeder Versuchsbedingung gingen 28 Schülerinnen und Schüler (je 16 Schülerinnen und 12 Schüler) in die Auswertungen ein. Die interessierenden Variablen (Kompetenz- und Selbstbestimmtheitserleben, intrinsische Motivation, Lernergebnis) wurden dabei mehrfach erhoben.

Tab. 1: 2\*2 faktorielles Versuchsdesign

| Klassenstufe             | Klassenstufe sieben   | Klassenstufe acht   |
|--------------------------|---|---|
| <b>Lernvorgaben</b>      |   |   |
| <b>mit Lernvorgaben</b>  | WELL-Methode<br>Partnerpuzzle,<br>eine siebte Klasse        | WELL-Methode<br>Partnerpuzzle,<br>eine achte Klasse       |
| <b>ohne Lernvorgaben</b> | Partnerpuzzle<br>(ohne Lernvorgaben),<br>eine siebte Klasse | Partnerpuzzle<br>(mit Lernvorgaben),<br>eine achte Klasse |

### 2.2 Beschreibung der Versuchsbedingungen

In den vier Versuchsbedingungen wurde entweder (1) die *WELL-Methode Partnerpuzzle* (mit Lernvorgaben) oder aber (2) eine *Partnerpuzzlemethode ohne Lernvorgaben* eingesetzt.

Die Experten- und Puzzlepaare wurden innerhalb geschlechtshomogen vorher gebildeter *Vierergruppen* zusammengestellt. Nach O'Donnell und Danserau (1992) soll sich so die Leistungshomogenität in den Gruppen erhöhen.

Das Lernen fand in *drei Phasen* statt. In der (1) *Aneignungsphase* erwarben die Expertenpaare jeweils den einen oder den anderen Teil des Lernstoffs aus Texten. In der (2) *Vermittlungsphase* wurde das erworbene Wissen in Puzzlepaaren wechselseitig weitergegeben. In der abschließenden (3) *Vertiefungsphase* regten sich die Lernenden in den Puzzlepaaren wechselseitig zur tieferen Verarbeitung des Wissens an.

In den *Bedingungen mit Lernvorgaben* sollten die Lernenden in der Aneignungsphase den jeweiligen Text lesen, wichtige Stellen unterstreichen, sich wechselseitig den Lernstoff anhand von Schlüsselbegriffen und Abbildungen auf Kärtchen erklären und sich wechselseitig Fragen stellen. In der Vermittlungsphase sollte der Lernstoff den Novizen mit Hilfe der Kärtchen erklärt und das Verständnis mit den Fragen überprüft werden. In der Vertiefungsphase sollte mit Hilfe der Kärtchen nochmals der gesamte Lernstoff

wiederholt werden (siehe Sortieraufgabe, Wahl 2005). Außerdem sollten die Lernenden anschließend eine gemeinsame Struktur aus allen Kärtchen legen und ihre Struktur begründen (Struktur-Lege-Technik, Wahl, 2005), um den Lernstoff nochmals zu vernetzen.

In den *Bedingungen ohne Lernvorgaben*, sollten sich die Paare in jeder Lernphase darüber austauschen, wie sie jeweils vorgehen wollen.

### 2.3 Ablauf der Untersuchung

Im Rahmen von sechs Doppelstunden wurde die im Lehrplan vorgegebene Unterrichtseinheit *Körpereigene Abwehr* behandelt. Am Ende jeden Unterrichts füllten die Schülerinnen und Schüler einen kurzen Prozessfragebogen aus, in dem u.a. die Variablen Kompetenzerleben, intrinsische Motivation und Selbstbestimmtheitserleben erhoben wurden. Danach bearbeiteten sie noch einen Wissenstest. Die Ergebnisse der Wissenstests gingen in die mündliche Note ein. Nach jeweils drei Lerneinheiten folgte eine Klassenarbeit. Diese beiden Arbeiten zählten als schriftliche Noten. Der organisatorische Ablauf der Untersuchungen ist in Tabelle 2 dargestellt. Da bei einer Versuchsdurchführung Fehler im Ablauf auftraten, konnten nur fünf der sechs Zeitpunkte in der Auswertung berücksichtigt werden.

Tab. 2: Ablauf der Untersuchung

| Woche | Inhalte der Doppelstunde Biologie   |
|-------|---|
| 1     | Information für die Schülerinnen und Schüler zum Unterrichtsversuch, Anfangsfragebogen und Tests (Intelligenz, Leseverständnis) |
| Pause | Latenzzeit von fünf Wochen, um fehlende Werte zu erheben  |
| 2     | Vorwissenstest, Modellierung der Methode, Advance Organizer   |
| 3     | <i>Lerneinheit I: Bakterien und Viren</i>   |
| 4     | <i>Lerneinheit II: Salmonellen und Grippe</i>   |
| 5     | <i>Lerneinheit III: Koch und Fleming</i>  |
| 6     | Klassenarbeit, Film   |
| Pause | <i>Schulferien</i>  |
| 7     | <i>Lerneinheit IV: Allgemeine und spezifische Abwehr</i>  |
| 8     | <i>Lerneinheit V: Aktive und passive Immunisierung</i>  |
| 9     | <i>Lerneinheit VI: HIV und AIDS</i>   |
| 10    | Klassenarbeit, Abschlussfragebogen  |

### 2.4 Instrumente und Materialien

Vor der Durchführung der Untersuchung wurden eine Reihe von Variablen erhoben, um abzuklären, ob sich die vier Versuchsklassen bereits vor der Untersuchung unterscheiden. Dabei wurden u.a. die Intelligenz, die Lesekompetenz, das Vorwissen, die Schulnoten und das Interesse an den Lerninhalten erhoben.

Zur Erfassung der *Intelligenz* wurden drei Skalen des LPS von Horn (1962) verwendet. Es handelt sich um die Skala 4 zur Erfassung der Denkfähigkeit und die Skalen 1 und 12 zur Erfassung der Verbalität. Für die Auswertungen wurden die Rohdaten verwendet.



Die *Lesekompetenz* wurde mit dem Test „Verständiges Lesen VL 7-9“ von Anger, Bargmann und Voigt (1965) erfasst, der in Klassenstufe 7 bis 9 in allen Schularten eingesetzt werden kann. Für die Auswertung wurden die Rohdaten verwendet.

Zur Erfassung des *Vorwissens* wurden pro Lerneinheit vier Aussagen konstruiert, die von den Lernenden auf ihre Richtigkeit hin beurteilt werden sollten.

Zur Erfassung der *Schulnoten* sollten die Lernenden im Anfangsfragebogen die letzten Zeugnisnoten in verschiedenen Fächern angeben. Vollständig erfasst werden konnten die Noten für Mathematik, Deutsch und Erdkunde.

Zur Erfassung des *Interesses am Lernstoff* sollten die Schülerinnen und Schüler für jedes unterrichtete Thema einschätzen, wie interessant sie es finden (vgl. Prenzel, Duit, Euler, Lehrke & Seidel, 2001).

Als *Abhängige Variablen* wurden die Lernleistung, das Kompetenzerleben, das Selbstbestimmtheitserleben und die intrinsische Motivation erfasst.

Zur Erfassung der *Lernleistung* fand nach jeder Lerneinheit ein *Wissenstest* mit offenen Fragen statt. Die Schülerinnen und Schüler bekamen jeweils 10 Minuten Zeit, diese zu beantworten. In jedem Wissenstest konnten 10 Punkte erreicht werden. Neben diesen Wissenstests wurden nach jeweils drei Doppelstunden *Klassenarbeiten* über die drei vorausgegangenen Lerneinheiten geschrieben. Den Lernenden stand dafür eine Schulstunde zur Verfügung. In diesen Arbeiten konnten jeweils 25 Punkte erreicht werden. Es handelte sich sowohl um einfache Wissensfragen als auch um Fragen, die das Verstehen und die Anwendung des Gelernten verlangten. Außerdem deckten die Fragen inhaltsvalide den Lernstoffbereich ab. Für die Auswertung der offenen Fragen wurden die Antworten kodiert. Die Interraterübereinstimmung (Cohens Kappa, Wirtz & Caspar, 2002) lag dabei zwischen 0.79 und 0.90.

Die *intrinsische Motivation*, das *Kompetenzerleben* und das *Selbstbestimmtheitserleben* wurden in einem Prozessfragebogen nach jeder Lerneinheit noch vor Einsatz des Wissenstests erhoben. Die Erfassung dieser Variablen orientiert sich an dem von Deci und Ryan (<http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/intrins.html>), Zugriff: 05.12.2005) im Internet veröffentlichten Intrinsic Motivation Inventory (IMI). Die Schülerinnen und Schüler sollten dabei auf einer vierstufigen Skala von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft genau zu“ beurteilen, wie sehr folgenden Dinge heute zugetroffen haben. Für die Erhebung der intrinsischen Motivation waren es vier Items (z.B.: „Biologie war interessant.“), für das Kompetenzerleben waren es fünf Items (z.B.: „In Biologie habe ich mich als erfolgreich erlebt.“) und für die Erhebung des Selbstbestimmtheitserleben waren es drei Items (z.B.: „In Biologie konnte ich selbst entscheiden, ob ich etwas Bestimmtes tun wollte oder nicht.“). Die internen Konsistenzen (Cronbachs  $\alpha$ ) für die Skalen lagen

zwischen 0.65 und 0.92. Explorative Faktorenanalysen rechtfertigten die Bildung dieser Skalen (Huber, 2007).

In allen Lernbedingungen erhielten die Lernenden jeweils zweiseitige Texte mit Abbildungen zu ihrem Expertenthema. In den Lernbedingungen mit Lernvorgaben erhielten Sie außerdem Kärtchen mit Schlüsselbegriffen und Abbildungen sowie Fragen zu Text (Huber, 2007).

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Unterschiede in den Versuchsklassen vor der Untersuchung

Überprüft wurde, ob Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe acht, wie angenommen, höhere Werte in den Variablen Intelligenz (Testrohwerte) und Lesekompetenz (Testrohwerte) aufwiesen, als Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe sieben. Keine Unterschiede wurden für die Variablen Vorwissen, schulische Noten und Interesse am Lernstoff angenommen. Dazu wurden auf der Grundlage des Allgemeinen Linearen Modells die jeweils spezifizierten Variable als Kriterium und die beiden Versuchsbedingungen Klassenstufe und Lernvorgaben als Prädiktoren verwendet. Die Hypothesen wurden in der Modellmatrix als Helmert-Kontraste operationalisiert (Fox, 1997, 2002). Als Maß für die praktische Bedeutsamkeit der Unterschiede wurde die Effektgröße  $d$  berechnet (Cohen, 1988).

Die Klassen unterschieden sich vorab nicht im Vorwissen, in den schulischen Noten und im Interesse am Lernstoff. Die Hypothese, dass sich die Schülerinnen und Schüler der verschiedenen Klassenstufen vor der Untersuchung signifikant unterscheiden, konnte für die Variablen Intelligenz (Prädiktor Klassenstufe  $\beta(\text{SE})=4.11(1.91)$ ,  $t=2.15$ ,  $p=0.034$   $d=0.69$ ) und Lesekompetenz (Prädiktor Klassenstufe:  $\beta(\text{SE})=5.25(1.82)$ ,  $t=2.88$ ,  $p=0.005$ ,  $d=0.46$ ) wie erwartet bestätigt werden. Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe acht hatten höhere Rohtestwerte in den Variablen Intelligenz (Klasse 8:  $M=56.8$   $SD=7.5$ ; Klasse 7:  $M=51.9$ ,  $SD=6.8$ ) und Lesekompetenz (Klasse 8:  $M=19.6$ ,  $SD=6.9$ ; Klasse 7:  $M=16.5$ ,  $SD=6.7$ ). Die Ergebnisse waren mit Effektgrößen zwischen  $d = 0.69$  und  $d = 0.46$  praktisch bedeutsam.

#### 3.2 Zur Rolle der Lernvorgaben und des kognitiven Entwicklungsniveaus für die intrinsische Motivation, das Kompetenzerleben, das Selbstbestimmtheitserleben und das Lernergebnis nach jeder Lerneinheit

Zur Überprüfung, welche Rolle *Lernvorgaben* und das *kognitive Entwicklungsniveau* für die *intrinsische Motivation*, das *Kompetenzerleben*, das *Selbstbestimmtheitserleben* und das *Lernergebnis nach jeder Lerneinheit* spielen, wurde ein mehr Ebenen analytisches Modell (Pinheiro & Bates, 2000) verwendet. Das Kriterium in diesem Modell entsprach der jeweils interessierenden *Abhängigen Variablen*. Die Prädiktoren bzw. festen Effekte

waren das *Versuchsdesign der Studie* (Lernvorgaben x Klassenstufe) sowie die *kodierten Zeitpunkte*  $t(1)$  bis  $t(5)$ . Als Gruppierungsebenen (Zufallseffekte) wurden die Variablen *Person* (über Zeit) und *Lerngruppe* (über Personen) berücksichtigt. Die Modellbildung und Absicherung der Zufallseffekte erfolgte mittels Likelihood-Ratio-Tests.

Bestätigt werden konnte der signifikante Haupteffekt für den Faktor Lernvorgaben für die Variablen Kompetenzerleben (Koeff(SE)=0.40(0.11),  $t=3.69$ ,  $p=0.001$ ,  $d=0.68$ ) und intrinsische Motivation (Koeff(SE)=0.68(0.13),  $t=5.08$ ,  $p<0.001$ ,  $d=0.89$ ). Allerdings fand sich gleichzeitig jeweils eine signifikante Interaktion von Lernvorgaben und Klassenstufe für die Variablen Kompetenzerleben (Koeff(SE)=-0.23(0.11),  $t=-2.18$ ,  $p=0.040$ ,  $d=0.43$ ) und intrinsische Motivation (Koeff(SE)=-0.48(0.13),  $t=-3.57$ ,  $p=0.002$ ,  $d=0.57$ ), die darauf zurückgeführt werden können, dass in Klassenstufe acht große Unterschiede zwischen den Versuchsbedingungen aufzufinden waren, während es in Klassenstufe sieben nur sehr geringe Unterschiede waren. Dies bedeutet, dass sich die Hypothese, dass Lernvorgaben für das Kompetenzerleben und die intrinsische Motivation wichtig sind, nur in Klassenstufe acht, nicht jedoch in Klassenstufe sieben bestätigen ließ.

Entgegen der Annahme fand sich keine signifikante Überlegenheit der Bedingungen mit Lernvorgaben für das Lernergebnis. Hingegen spielt die Klassenstufe sehr wohl eine Rolle (Koeff(SE)=-1.02(0.33),  $t=-3.06$ ,  $p=0.005$ ,  $d=0.58$ ). Lernende der Klassenstufe acht schnitten wie erwartet besser ab als Lernende der Klassenstufe sieben.

Wie erwartet fanden sich keine signifikanten Unterschiede im Selbstbestimmtheitserleben zwischen den verschiedenen Bedingungen.

Die Mittelwerte der deskriptiven Statistiken für die berichteten Variablen über alle fünf Lerneinheiten hinweg werden in Tabelle 3 dargestellt.

Alle gefundenen statistisch bedeutsamen Ergebnisse sind mit Effektgrößen zwischen  $d=0.34$  und  $d=0.68$  praktisch bedeutsam. Das Informationskriterium  $-2 \cdot \log \text{LIK}$  zur Beurteilung der Güte der Mehrebenenanalyse betrug für das Kompetenzerleben 847.3, für das Selbstbestimmtheitserleben 990.9, für die intrinsische Motivation 1019.7 und für das Lernergebnis 1943.5.

Tab. 3: Mittelwerte der deskriptiven Statistiken über alle fünf Lerneinheiten für Variablen, die nach jeder der fünf Lerneinheiten erhoben wurden

| Variable         | Vier Lernbedingungen |      |        |      |              |      |         |      |
|------------------|----------------------|------|--------|------|--------------|------|---------|------|
|                  | WELL-PP              |      | PP KS8 |      | WELL-PP      |      | PP KS 7 |      |
|                  | KS 8                 |      |        |      | KS 7         |      |         |      |
|                  | M                    | SD   | M      | SD   | M            | SD   | M       | SD   |
| Kompetenzerleben | 3.09                 | 0.56 | 2.45   | 0.71 | 2.88         | 0.66 | 2.67    | 0.55 |
| intrinsische     | 3.14                 | 0.67 | 2.03   | 0.89 | 2.87         | 0.77 | 2.64    | 0.62 |
| Motivation       |                      |      |        |      |              |      |         |      |
| Selbstbestimmt-  | 2.65                 | 0.81 | 2.16   | 0.81 | 2.34         | 0.80 | 2.50    | 0.63 |
| heitserleben     |                      |      |        |      |              |      |         |      |
| Lernergebnis     | 5.87                 | 1.59 | 5.16   | 1.94 | 4.62         | 1.67 | 4.28    | 2.02 |
| Variable         | Klassenstufe         |      |        |      | Lernvorgaben |      |         |      |
|                  | 8                    |      | 7      |      | mit LV       |      | ohne LV |      |
|                  | M                    | SD   | M      | SD   | M            | SD   | M       | SD   |
| Kompetenzerleben | 2.77                 | 0.71 | 2.78   | 0.62 | 2.98         | 0.62 | 2.57    | 0.65 |
| intrinsische     | 2.58                 | 0.96 | 2.76   | 0.71 | 3.00         | 0.74 | 2.34    | 0.83 |
| Motivation       |                      |      |        |      |              |      |         |      |
| Selbstbestimmt-  | 2.40                 | 0.84 | 2.43   | 0.72 | 2.51         | 0.81 | 2.33    | 0.75 |
| heitserleben     |                      |      |        |      |              |      |         |      |
| Lernergebnis     | 5.52                 | 1.81 | 4.51   | 1.89 | 5.27         | 1.74 | 4.76    | 2.05 |

WELL-PP: Well-Methode Partnerpuzzle (mit Lernvorgaben);

PP: Partnerpuzzle (ohne Lernvorgaben);

LV: Lernvorgaben

KS: Klassenstufe

### 3.3 Unterschiede im Lernergebnis in den Klassenarbeiten

Zur Überprüfung, welche Rolle Lernvorgaben und das kognitive Entwicklungsniveau für das Lernergebnis in den beiden Klassenarbeiten spielen, wurde wie bereits bei der Kontrolle von Unterschieden in den Versuchsklassen vor der Untersuchung beschrieben (s.o.), auf der Grundlage des Allgemeinen Linearen Modells die entsprechenden Kontraste überprüft. Vorab wurde geprüft, ob ein Mehrebenenmodell (Pinheiro & Bates, 2000) mehr Erklärungskraft bringt. Dies war nicht der Fall.

Die Hypothese, dass die Lernenden mit Lernvorgaben in den beiden Klassenarbeiten signifikant besser abschneiden als diejenigen ohne Lernvorgaben und dass die Lernenden der Klassenstufe acht signifikant bessere Lernergebnisse aufweisen als diejenigen der Klassenstufe sieben, konnte teilweise bestätigt werden. Von den in den Klassenarbeiten erreichten Ergebnissen her gingen alle Werte in die erwartete Richtung (siehe Tabelle 4), allerdings wurde bei Klassenarbeit 1 nur der Haupteffekt für den Faktor Lernvorgaben (Prädiktor Lernvorgaben  $\beta(\text{SE})=-3.47(1,12)$ ,  $t=-3.11$ ,  $p=0.002$ ,  $d=0,68$ ) und bei Klassenarbeit 2 nur der Haupteffekt für den Faktor Klassenstufe (Prädiktor Klassenstufe  $\beta(\text{SE})=2.54(1,21)$ ,  $t=2.12$ ,  $p=0.036$ ,  $d=0.37$ )

signifikant. Die Ergebnisse waren mit Effektgrößen von  $d=0.37$  und  $d=0.68$  praktisch bedeutsam.

Tab. 4: Deskriptive Statistiken für das Lernergebnis in Klassenarbeit 1 und 2

|                 | Klassenstufe |      |       |      | Lernvorgaben        |      |                      |      |
|-----------------|--------------|------|-------|------|---------------------|------|----------------------|------|
|                 | 8            |      | 7     |      | mit<br>Lernvorgaben |      | ohne<br>Lernvorgaben |      |
| Variable        | M            | SD   | M     | SD   | M                   | SD   | M                    | SD   |
| Klassenarbeit 1 | 15.88        | 4.12 | 14.36 | 4.70 | 16.57               | 4.02 | 13.67                | 4.45 |
| Klassenarbeit 2 | 10.27        | 4.46 | 8.53  | 4.86 | 10.63               | 4.58 | 8.18                 | 4.59 |

#### 4. Diskussion

Wie erwartet spielte die Klassenstufe bzw. das kognitive Entwicklungsniveau der Lernenden eine wichtige Rolle für das Lernergebnis. Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe acht schnitten in den unmittelbar im Anschluss an die Lerneinheiten durchgeführten Wissenstests signifikant besser ab als diejenigen in Klassenstufe sieben. Ebenso waren sie in einer der beiden Klassenarbeiten signifikant besser.

Wie erwartet hatten Lernvorgaben keine Auswirkungen auf das Selbstbestimmtheitserleben der Lernenden.

Nur zum Teil bestätigen ließ sich hingegen die Überlegenheit von Lernvorgaben für das Kompetenzerleben und die intrinsische Motivation beim Lernen. Hiervon profitierten nur die Lernende in Klassenstufe acht, während es in Klassenstufe sieben keine Rolle spielte, ob mit oder ohne Lernvorgaben gelernt wurde. Wie lässt sich dies nun erklären? Es mag sein, dass es den Lernenden der Klassenstufe sieben schlechter gelungen ist, die Lernvorgaben umzusetzen als denjenigen der Klassenstufe acht. Vor dem Hintergrund der Cognitive Load Theorie (Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998) wird vor zu detaillierten Interaktionsvorgaben gewarnt, wenn die Lernenden geringe intellektuelle Fähigkeiten (Hoek, van den Eden & Terwel, 1999) mitbringen. Dies trifft auf die Lernenden der Klassenstufe sieben zu, die aufgrund ihrer geringeren Intelligenztest-Rohtestwerte sicherlich im Nachteil waren gegenüber den Lernenden der Klassenstufe acht. Eventuell hatten die Lernenden in Klassenstufe sieben aber auch schon günstigere eigene Strategien, wie sie beim Lernen vorgehen können, so dass sie deshalb die Lernvorgaben weniger eingesetzt haben. Für die Annahme, dass sie bereits bessere Strategien hatten spricht, dass sie ohne Lernvorgaben besser zurecht kamen als die Achtklässler. All dies sind jedoch Spekulationen, die in weiteren Studien geklärt werden müssten. In diesen Studien wäre es wichtig, das Lernverhalten direkt zu beobachten oder aber die Umsetzung von Lernvorgaben durch Reflexionsprozesse auf Seiten der Schülerinnen und Schüler zu begleiten, um so Einblicke in die ablaufenden Lernprozesse zu gewinnen und unterstützend einwirken zu können.

Nicht bestätigen ließ sich die Annahme, dass Lernvorgaben für das Lernergebnis selbst von Vorteil sind. Hier fand sich lediglich für eine der beiden Klassenarbeiten eine Überlegenheit der Bedingungen mit Lernvorgaben. In den unmittelbaren Wissenstest gab es keine Unterschiede. Dies mag daran liegen, dass alle Tests benotet wurden und von daher vermutlich für das Lernergebnis nicht nur intrinsische, sondern vor allem auch extrinsische Lernanreize eine wichtige Rolle spielten, die die positiven Auswirkungen intrinsischer Anreize überdeckt haben. Weitere Studien müssen klären, welche Rolle extrinsische Anreize zusätzlich zu intrinsischen beim Lernen spielen und wie sich verschiedene Formen der Testdurchführung auswirken (erwartete versus unerwartete Tests, benotete versus unbenotete Tests, unmittelbare versus verzögerte Tests).

#### **4.1 Empfehlungen für den Unterricht**

Was lassen sich nun für Erkenntnisse aus den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Studien ableiten? Lernvorgaben können für die Effektivität des Wechselseitigen Lehrens und Lernens sehr wichtig sein. Ohne Lernvorgaben besteht die Gefahr, dass die Lernenden mit der Lernsituation überfordert sind. Es muss jedoch darauf geachtet werden, die Lernvorgaben auf die Voraussetzungen der Lernenden zuzuschneiden und die Lernenden gegebenenfalls durch Reflexionsprozesse und Trainingsmaßnahmen bei ihrer Umsetzung zu unterstützen.

Generell sollte man außerdem den Einsatz von Wissenstests beim Wechselseitigen Lehren und Lernen überdenken. In selbstständigkeitsorientierten Lernumgebungen können benotete Wissenstests auch negative Effekte auf Lernprozesse und das Lernen haben. Dies bedeutet nicht, dass man darauf verzichten sollte oder könnte, sondern nur, dass es auch Räume geben muss, in denen Lernen nicht sofort bewertet wird. Weitere Forschung muss klären, wie man Tests und Feedback in selbstständigkeitsorientierten Lernumgebungen sinnvoll einsetzen kann.

#### *Literatur*

- Anger, H., Bargmann, R. & Voigt, M. (1965). *Verständiges Lesen VL 7-9. Schulleistungs- und Begabungstest für 7. bis 9. Klassen*. Weinheim: Beltz.
- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, G., Sikes, J. & Snapp, M. (1978). *The Jigsaw Classroom*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, E. G. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64 (1), 1-35.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2002) (Eds.), *Handbook of self-determination research (pp.3-36)*. Rochester: The University of Rochester Press.

- Fox, J. (1997). *Applied regression analysis, linear models, and related methods*. Thousand Oaks: Sage.
- Fox, J. (2002). *An R and S-PLUS companion to applied regression*. Thousand Oaks: Sage.
- Friedrich, H.F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriß. In H. Mandl & H.F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien* (S.3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Hoek, D., van den Eden, P. & Terwel, J. (1999). The effects of integrated social and cognitive strategy instruction on the mathematics achievement in secondary education. *Learning and Instruction*, 9 (5), 427-448.
- Horn, W. (1962). *Leistungsprüfsystem LPS. Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Huber, A. A. (2004). Die Partnerpuzzlemethode. In A. A. Huber (Hrsg.), *Kooperatives Lernen – Kein Problem. Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit* (S.39-48). Leipzig: Ernst Klett Schulbuchverlag.
- Huber, A. A. (2007). *Wechselseitiges Lehren und Lernen als spezielle Form Kooperativen Lernen*. Berlin: Logos Verlag.
- Huber, A. A., Konrad, K. & Wahl, D. (2001). Lernen durch wechselseitiges Lehren. *Pädagogisches Handeln*, 5 (2), 33-46.
- Johnson, D. W. & Johnson, R.T. (1992). Positive Interdependence: Key to effective cooperation. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp.174-199). New York: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F., Hythecker, V. I., Larson, C. O., Rocklin, T. R., Lambiotte, J. G. & Young, M. D. (1986). The effects of monitoring on cooperative learning. *Journal of Experimental Education*, 54 (3), 169-173.
- O'Donnell, A. M. & O'Kelly, J. (1994). Learning from peers: Beyond the rhetoric of positive results. *Educational Psychology Review*, 6 (4), 321-349.
- Pinheiro, J. C. & Bates, D. M. (2000). *Mixed-Effects Models in S and S-PLUS*. NY: Springer.
- Prenzel, M., Duit, R., Euler, M., Lehrke, M. & Seidel, T. (2001). (Hrsg.). *Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie*. Kiel: IPN.
- Reeve, J. (2002). Self-Determination Theory applied to educational settings. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp.183-203). Rochester: The University of Rochester Press.
- Renkl, A. (1997). *Lernen durch Lehren. Zentrale Wirkmechanismen beim kooperativen Lernen*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Slavin, R. E. (1993). Kooperatives Lernen und Leistung: Eine empirisch fundierte Theorie. In G. L. Huber (Hrsg.), *Neue Perspektiven der Kooperation* (S.151-170). Hohengehren: Schneider Verlag.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, Research, and Practice*. (2. Aufl.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Slavin, R. E. (1996). Research for the future. Research on cooperative learning and achievement: What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 43-69.
- Sweller, J., van Merriënboer, J., & Paas, F. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10 (3), 251-296.

- Wahl, D. (2005). *Lernumgebungen erfolgreich gestalten. Wirksame Wege vom trügen Wissen zum kompetenten Handeln in Erwachsenenbildung*, Hochschuldidaktik und Unterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt Verlag.
- Webb, N. M. (1992). Testing a Theoretical Model of Student Interaction and Learning in Small Groups. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in Cooperative Groups: The Theoretical Anatomy of Group Learning* (S.102-119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Wirtz, M. & Caspar, F. (2002). *Beurteilerübereinstimmung und Beurteilerreliabilität: Methoden zur Bestimmung und Verbesserung der Zuverlässigkeit von Einschätzungen mittels Kategoriensystemen und Ratingskalen*. Göttingen: Hogrefe.

Anschrift der Autorin:

PD Dr. Anne A. Huber, Pädagogische Hochschule Weingarten, Kirchplatz 2, 88250 Weingarten [annehuber@gmx.de](mailto:annehuber@gmx.de)